



МОСКОВСКИЙ
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ

ОЛИМПИАДА "ФИЗТЕХ"
ПО МАТЕМАТИКЕ



9 КЛАСС. Вариант 10

- [3 балла] Найдите все значения параметра t , при каждом из которых уравнение $x^2 + 4\sqrt{2}tx + 9t^2 - 9 = 0$ имеет два различных действительных корня, а их произведение положительно.
- [4 балла] Натуральные числа a и b таковы, что $a - b = 12$, а значение выражения $a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b$ равно $19p^4$, где p – некоторое простое число. Найдите числа a и b .
- [5 баллов] На стороне BC треугольника ABC отмечены точки M и N так, что $BM = MN = NC$. Прямая, параллельная AN и проходящая через точку M , пересекает продолжение стороны AC за точку A в такой точке D , что $AB = CD$. Найдите AB , если $BC = 6$, $\cos(2\angle \frac{CEM}{CAN}) = -\frac{3}{4}$.
- [5 баллов] В классе для занятий иностранным языком стоят четыре ряда парт, в каждом из которых по три парты, расположенных друг за другом. Парта рассчитана на одного человека. Школьник хорошо видит доску в любом из следующих случаев (и только в них):
 - он сидит на первой парте в ряду,
 - ближайшая парты перед ним пуста,
 - за ближайшей партой перед ним сидит ученик меньшего роста.

Сколькими способами можно рассадить в классе 11 учеников группы так, чтобы всем было хорошо видно доску, если известно, что все школьники разного роста? Ответ дайте в виде числа или выражения, содержащего не более двух слагаемых (слагаемые могут входить факториалы, биномиальные коэффициенты).

- [5 баллов] Продолжение сторон BC (за точку C) и AD (за точку D) вписанного в окружность четырёхугольника $ABCD$ пересекаются в точке E . Центр O окружности, вписанной в треугольник ABE , лежит на отрезке CD . Найдите наибольшее возможное значение суммы $ED + DO$, если известно, что $BE = 12$.
- [4 балла] На острове расположено несколько деревень. Между некоторыми деревнями проложены дороги. Известно, что из любой деревни в любую другую можно добратьсяся, причём по единственному маршруту. Также известно, что есть четыре деревни, из которых выходят 5, 6, 7 и 9 дорог соответственно, а из остальных деревень выходит ровно по одной дороге. Сколько деревень может быть на острове?
- [5 баллов] Найдите все пары целых чисел $(x; y)$, удовлетворяющие уравнению

$$\sqrt{2x - 2y - x^2 - y^2} + \sqrt{1 - |x - y - 1|} = 2.$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
1 из 1

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

1

$$x^2 + 4\sqrt{2}t x + 9t^2 - 9 = 0$$

$$\Delta = (4\sqrt{2}t)^2 - 4(gt^2 - 9) = 32t^2 - 36t^2 + 36 = 36 - 4t^2$$

Чтобы ур-е имело 2 различных корня, нужно:

$$36 - 4t^2 > 0 \quad | :4 \quad (t-3)(t+3) < 0$$

$$g - t^2 > 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$t^2 - g < 0$$

$\begin{array}{c} + \\ \hline -3 \end{array}$ $\begin{array}{c} - \\ \hline 3 \end{array}$ $\begin{array}{c} + \\ \hline t \end{array}$

По м. Виета:

$$x_1 \cdot x_2 = gt^2 - g$$

$$x_1 \cdot x_2 > 0 \Rightarrow gt^2 - g > 0 \quad | :g$$

$$t^2 - 1 > 0$$

$$(t-1)(t+1) > 0$$

$$\begin{array}{c} + \\ \hline -1 \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{c} + \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ \hline -1 \end{array}$$

Таким образом:

$$\begin{array}{c} + \\ \hline -3 \end{array} \quad \begin{array}{c} - \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{c} + \\ \hline 3 \end{array} \quad \rightarrow t \Rightarrow t \in (-3; -1) \cup (1; 3)$$

$$\text{Ответ: } (-3; -1) \cup (1; 3)$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$B=2. \quad a=12+2=14. \quad P=2.$$

Гипотенка:

$$14-2=12.$$

$$(14+2)^2 + 3(14+2) = 19 \cdot 82^4$$

$$16^2 + 3 \cdot 16 = 19 \cdot 8 \cdot 16$$

$$256 + 48 = 152$$

$304 = 304 -$ подходит, верно.

Ответ: $a=14, B=2$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.



- | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

12

$$\begin{cases} a - b = 12 \\ a^2 + 2ab + b^2 + 3a + 3b = 19p^4 \end{cases}$$

p-числ. a, b?

$$(a+b)^2 + 3(a+b) = 19p^4$$

$$(a+b)(a+b+3) = 19p^4$$

$$(b+12+b)(12+b+b+3) = 19p^4$$

$$(2b+12)(2b+15) = 19p^4$$

$$2(b+6)(2b+15) = 19p^4 \Rightarrow$$

$$19p^4 : 2, \text{ т.к. } 19 \nmid 2, \text{ т.о. } p \cdot p \cdot p \cdot p : 2.$$

Единственное простое число $: 2 \rightarrow 2$.

$$2(b+6)(2b+15) = 19 \cdot 2^4 : 2$$

$$(b+6)(2b+15) = 19 \cdot 2^3 = 152$$

$$2b^2 + 15b + 12b + 90 - 152 = 0.$$

$$2b^2 + 27b - 62 = 0.$$

$$\Delta = 27^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-62) = 1225 = 25 \cdot 49 = 5^2 \cdot 7^2 = 35^2$$

$$B_1 = \frac{-27+35}{4} = \frac{8}{4} = 2$$

$$B_2 = \frac{-27-35}{4} < 0 \text{ - противоречие, } B \in \mathbb{N}.$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$\angle MDA = \angle NAC$ (как соответствств. при пересеч.)
 $KM \parallel AN$ и сек. DC . \Rightarrow

$$\angle BAN = \angle NAC.$$

$$2 \angle CDA = \angle A.$$

$$\cos \angle A = -\frac{3}{5}.$$

Пл. косинусов для $\triangle ABC$.

$$\text{Пусть } AK = KB = AC = x$$

$$BC^2 = AB^2 + AC^2 - 2 \cdot AB \cdot AC \cdot \cos \angle A.$$

$$64x^2 = (2x)^2 + x^2 - 2 \cdot 2x \cdot x \cdot \left(-\frac{3}{5}\right).$$

$$64x^2 = 5x^2 + 3x^2 = 8x^2$$

$$36$$

$$36 = 8x^2$$

$$x^2 = \frac{36}{8}$$

$$x = -\sqrt{\frac{36}{8}} - \text{не подходит.}$$

$$x = \sqrt{\frac{36}{8}} = \frac{6}{2\sqrt{2}} = \frac{3\sqrt{2}}{2}.$$

$$AB = 2x = 2 \cdot \frac{3\sqrt{2}}{2} = 3\sqrt{2}.$$

Ответ: $3\sqrt{2}$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input checked="" type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№3

Дано:

$\triangle ABC$

$M, N \in BC$

$$BM = MN = NC$$

$KM \parallel AN$

$KM \cap AC = D$

$AB = CD$

$BC = 6$

$$\cos(2\angle CAN) = -\frac{3}{4}. \quad \frac{MC}{BM} \cdot \frac{BK}{AK} \cdot \frac{AD}{CD} = 1.$$

Найти:

$$\frac{4}{2} \cdot \frac{BK}{AK} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

AB

$$2 \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{BK}{AK} = 1 \Rightarrow BK = AK.$$

$AB = CD.$

$$2\angle AK = 2\angle AC \Rightarrow AK = AC = BK = AD$$

$\triangle DAK$ - равнобедренный. \Rightarrow

$$\angle ADK = \angle DKA$$

$\angle DKA = \angle CAN$ (накр. сеч. при прямых $KM \parallel AN$ и сек. AK)



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте **крестиком** номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
2 ИЗ 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$23 + n = 2n - 2$$

$$25 = n$$

$$n = 25$$

25 деревьев на острове

Ответ: 25



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input checked="" type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
1 из 2

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№6

n - деревень
 Введём граф. Вершины - деревни. Количество городов, выходящих из одной деревни, назовём степенью.
 К. Городов - это ребра. Посчитаем кол-во ребер: $\frac{5+6+9+7+n-4}{2}$, $n-4$ - суммарная степень всех остальных деревень, т.к. они по 1. складывают все степени и делятся на 2, т.к. каждое ребро посчитано 2 раза.

$$\frac{23+n}{2} \leftarrow \text{ребер.}$$

Посчитаем по другому. По условию из любой другой деревни можно пройти в другую, т.е. граф связный, и пройти по единственному маршруту, т.е. в графе нет чеков. Значит, этот граф - дерево. Вспоминаем известным про дерево (которое легко доказывается по индукции удалением деревьев).

В дереве с n вершинами $n-1$ ребер. Значит,

$$\frac{23+n}{2} = n-1 \cdot 2$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ЧИЗ Ч

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$2) x - y < 1$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 2x - 2y - x^2 - y^2 = 1 \\ x + y - 1 = 1 \end{array} \right. \rightarrow x = 1 + y$$

$$2(1+y) - 2y - (1+y)^2 - y^2 = 1$$

$$-2y - 2y^2 = 0$$

$$y + y^2 = 0$$

$$y = 0 \quad y = -1$$

$$x = 1 \quad xy = 0$$

$$(1, 0) \quad (1; 0), (0; -1)$$

Ответ: $(1; 0), (0; -1)$.



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
4 из 4

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} y=0 \\ x=1 \end{cases}$$

- подходит, уже проверенное выше
(1;0)

$$\begin{cases} y=-1 \\ x=0 \end{cases} \quad (0; -1)$$

Проверка $y = -1, x = 0$

$$\sqrt{2 \cdot 0 - 1 \cdot (-1) - 0^2 - (-1)^2} + \sqrt{1 - 1 \cdot 0 + 1 - 1} = \cancel{\varnothing} 2$$

" " "

подходит.

Ober: (1;0)

(0;-1)

(-1;0)



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
3 из 4

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\begin{cases} 2x - 2y - x^2 - y^2 = 1 \\ x - y + y + x = 2 \end{cases} \quad x \neq y$$

$$x - y - 1 > 0$$

$$x - y > 1.$$

$$1 - (x - y - 1) =$$

$$= 1 - x + y + 1 = 2 - x + y.$$

$$2 - x + y = 1.$$

$$1 = x - y$$

$$\begin{matrix} x - y = 1 \\ x = 1 + y \end{matrix}, y = x - 1.$$

$$2(1+y) - 2y - 1 - 2y - y^2 - y^2 = 1.$$

$$2 + 2y - 2y - x - 2y - y^2 - y^2 = 1$$

$$2y + 2y^2 = 0.$$

$$y + y^2 = 0$$

$$y = 0 \quad y = -1.$$

$$x = 1 \quad xy = 0.$$

$$\underbrace{(1; 0)}_{\text{ }} \quad \underbrace{(0; -1)}_{\text{ }}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|

СТРАНИЦА
2 ИЗ 4

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{4} + \sqrt{0} = 2$$

$$\sqrt{4} = 2$$

$$2 = 2$$

(1; -1) - подходит

В остальных случаях:

$$\sqrt{2x-2y-x^2-y^2} \leq 1 \text{ и } \sqrt{1-|x-y-1|} \leq 1, \text{ значит}$$

$$\sqrt{2x-2y-x^2-y^2} + \sqrt{1-|x-y-1|} \leq 2.$$

Равенство достигается только, если:

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=1 \\ 1-|x-y-1|=1 \end{cases}$$

$$1) x-y \geq 1.$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=1 \\ 1-x+y+x=1 \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x-2y-x^2-y^2=1 \\ y-x+1=0 \end{cases}$$

$$\text{м.н. } x^2, y^2 \in \mathbb{R}, \text{ и } x^2, y^2 \geq 0, \text{ то } \begin{array}{l} x^2=1 \\ y^2=0 \end{array} \quad \begin{array}{l} y^2=0 \\ x^2=1 \end{array}$$

$$y = x-1.$$

$$2x-2(x-1)-x^2-(x-1)^2=1.$$

$$2x-2x+2-x^2-x^2+2x-1=1.$$

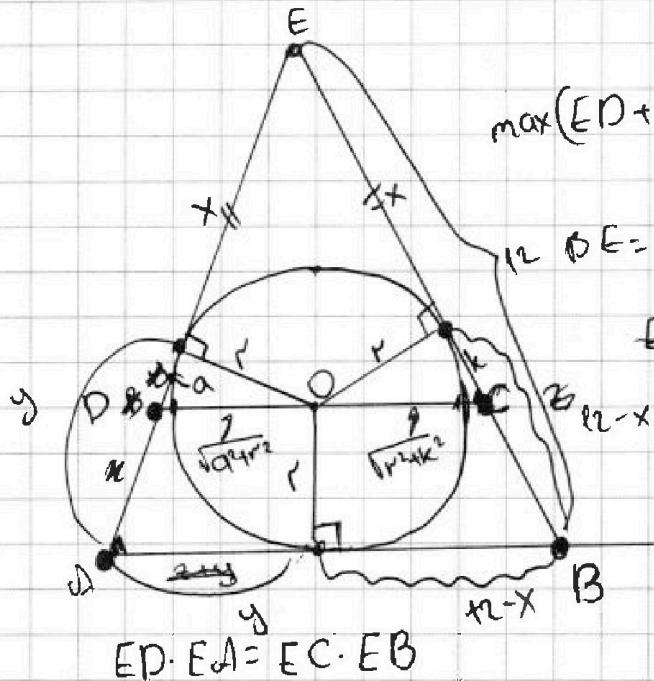


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



$$\max(ED + DC) - ?$$

$$12 \Rightarrow E = 12$$

$$EC \cdot BE = ED \cdot EA.$$

$$\begin{aligned} x &= \\ y &= \frac{B+C-A}{2} = \\ &= x+z+y-a = \\ &= \frac{x+z+y-a-x}{2} = \\ &= \frac{z+y-a}{2}. \end{aligned}$$

$$ED \cdot EA = EC \cdot 12.$$

$$\max(x+a + \sqrt{a^2+r^2}).$$

$$(x+a) \cdot (x+y) =$$

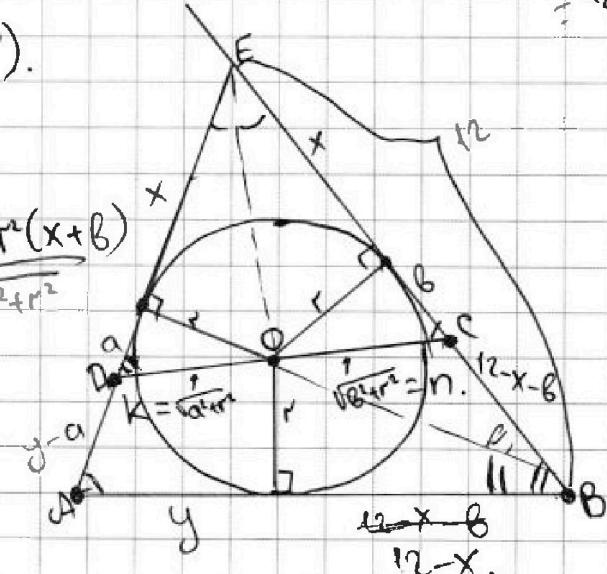
$$\frac{\sqrt{a^2+r^2}}{\sqrt{B^2+r^2}} = \frac{x+a}{x+B}, \quad x+a = \frac{\sqrt{a^2+r^2}(x+B)}{\sqrt{B^2+r^2}}$$

$$(x+a) \cdot (x+y) = (x+B) \cdot 12.$$

$$\max(x+a + \sqrt{a^2+r^2}). =$$

$$= \frac{\sqrt{a^2+r^2}(x+B)}{\sqrt{B^2+r^2}} + \sqrt{a^2+r^2}$$

$$x = \frac{x+y+12-y-B+x+B}{2} = \frac{2x+B}{2}.$$



$$x = \frac{y+12-x-B}{2}$$

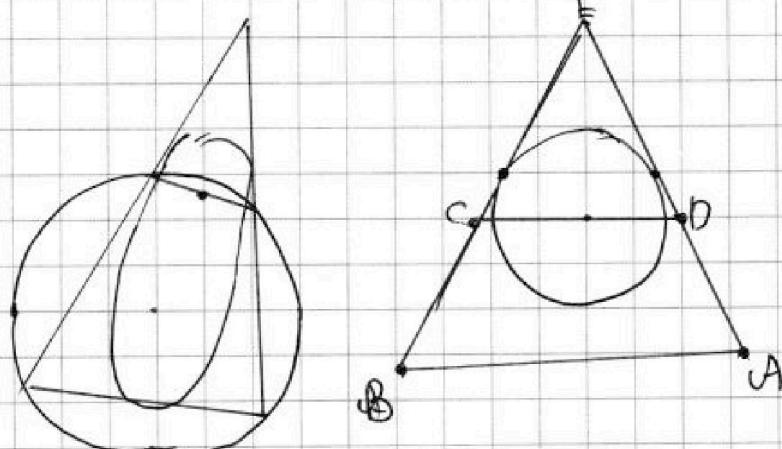
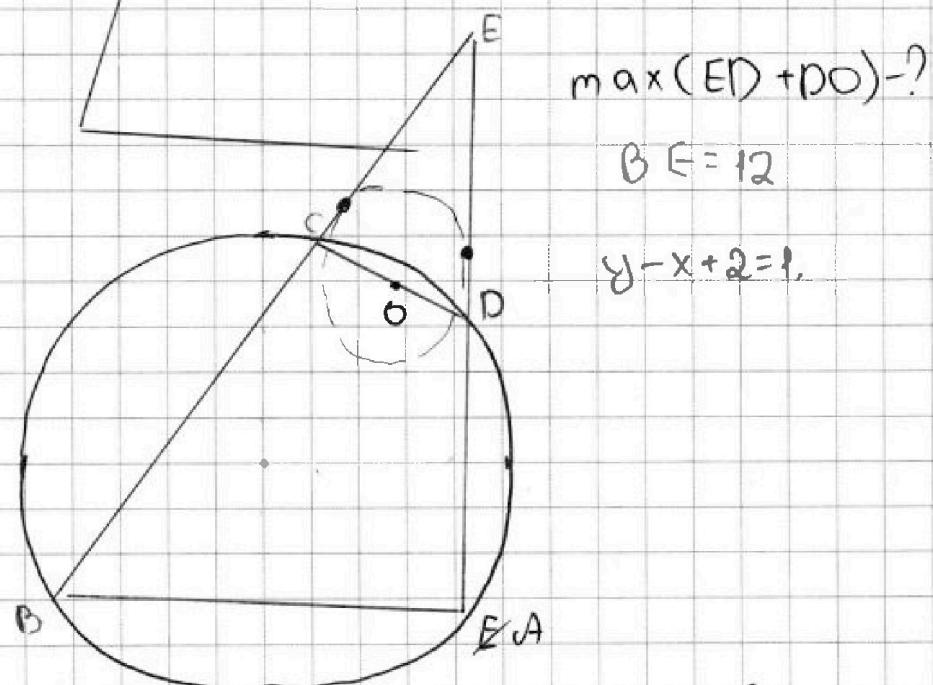
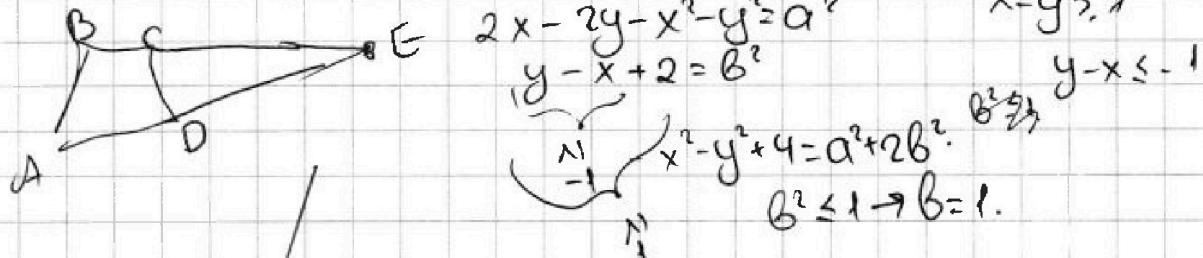


На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!





На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{4} + \sqrt{0} = ?$$

$$\sqrt{4} = ?$$

$2^2 - \text{нод}^2$.

$$2x - 2y - x^2 - y^2 = 1.$$

$$1) x - y \geq 1$$

$$\begin{cases} 2x - 2y - x^2 - y^2 = 1 \\ 1 - (x - y - 1) = x \end{cases}$$

$$\begin{cases} 2x - 2y - x^2 - y^2 = 1 \\ 1 - x + y + 1 = x \end{cases}$$

$$y - x =$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

1

1

СТРАНИЦА
— ИЗ —

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |

СТРАНИЦА
3 из 4

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$-2x^2 + 2x = 0 \quad | :2$$

$$-x^2 + x = 0 \quad | \cdot (-1)$$

$$x^2 - x = 0$$

$$x \cdot (x-1) = 0$$

$$x=0, \quad x=1.$$

$$y=1 \quad y=0.$$

Проверка: $x=0, y=1$.

$$\sqrt{2 \cdot 0 - 2 \cdot 1 - 0^2 - 1^2} + \sqrt{1 - |0 - 1 - 1|}$$

$\sqrt{1-2}$ - противоречие, не имеет смысла.

$$\underline{x=1, y=0} \quad (1; 0)$$

$$\sqrt{2 \cdot 0 - 1 - 0} + \sqrt{1 - |1 - 0 - 1|} = \sqrt{1} + \sqrt{1} = 2.$$

2) $x-y < 1$

$$\begin{cases} 2x - 2y - x^2 - y^2 = 1 \\ x + x - y - 1 = 1 \rightarrow x = 1 + y \end{cases}$$

$$2(1+y) - 2y - (1+y)^2 - y^2 = 1$$

$$2 + 2y - 2y - 1 - 2y - y^2 - y^2 = 1$$

$$-2y - 2y^2 = 0.$$

$$y + y^2 = 0.$$

$$y(y+1) = 0.$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input checked="" type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|

СТРАНИЦА
1 ИЗ 4

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

№ 7

$$\sqrt{2x-2y-x^2-y^2} + \sqrt{1-|x-y-1|} = 2.$$

$$|x-y-1| \geq 0$$

$$\downarrow$$

$$1 - |x-y-1| \leq 1.$$

$$\downarrow$$

$$\sqrt{1-|x-y-1|} \leq 1.$$

Если есть преобразования, то все они делаются с учётом ограничений

$$2x-2y-x^2-y^2 \geq 0$$

$$1 - |x-y-1| \geq 0$$

$$\text{получаем } \sqrt{2x-2y-x^2-y^2} > 1$$

$$2x-2y-x^2-y^2 > 1.$$

$$-x^2+2x-1-y^2-2y-1+2 > 1.$$

$$-(x-1)^2-(y+1)^2 > -1 - 1 \cdot (-1)$$

$$0 \leq (x-1)^2 + (y+1)^2 < 1$$

т.к. сумма квадратов

$$* y+1 \in \mathbb{Z}, \text{ т.к. } y \in \mathbb{Z}, (y+1)^2 \in \mathbb{Z}, (y+1)^2 \geq 0 \Rightarrow$$

$$(y+1)^2 = 0 \Rightarrow (x-1)^2 = 0. \leftarrow \text{неравенство выполн.}$$

А если $(x-1)^2 \geq 1, (1, 2, 3, \dots)$, т.к. $(x-1)^2 \in \mathbb{Z}$, то

нер-во не выполн. Значит, $(y+1)^2 = 0 \rightarrow y = -1$

$$(x-1)^2 = 0 \rightarrow x = 1.$$

Проверка:

$$\overbrace{\sqrt{2 \cdot 1 - 2 \cdot (-1) - 1^2 - (-1)^2}} + \overbrace{\sqrt{1 - |1 + 1 - 1|}} = 2$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{2(x-y)} + x^2 + y^2 + \sqrt{1-x-y-1} \geq 1$$

$\min = 0$

$1. \max = 1.$

$$2(x-y) + x^2 + y^2 \geq 1.$$

$$2x - 2y + x^2 + y^2 \geq 1.$$

$$-(x-1)^2 + (y+1)^2 + 2 \geq 1.$$

$$-(x-1)^2 - (y+1)^2 \geq -1.$$

$$0 \leq (x-1)^2 + (y+1)^2 < 1.$$

$$\begin{matrix} \text{п} \\ \text{з} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{п} \\ \text{з} \end{matrix} \quad \begin{matrix} \text{п} \\ \text{з} \end{matrix}$$

$$2(x-y) + x^2 + y^2 \geq 1$$

$$2x - 2y + x^2 + y^2 - 1 - 1 \geq 1$$

x^2

$$\underline{2x} - \underline{2y} - \underline{x^2} - \underline{y^2} - \underline{1} - \underline{1} + \underline{1} + \underline{1} =$$

$$= -(y^2 + 2y + 1) - (x^2 - 2x + 1) + 2 =$$

$$= -(y+1)^2 - (x-1)^2 + 2 \geq 1.$$

$$-(y+1)^2 - (x-1)^2 \geq -1$$

$$0 \leq (y+1)^2 + (x-1)^2 < 1$$

$$x-y-1=0$$

$$y+1=0 \rightarrow x-1=0 \quad \begin{matrix} y=-1 \\ x=1 \end{matrix}$$

$$0+1-1=0$$

$$0=0$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$\sqrt{2x-2y-x^2-y^2} = 2 - \sqrt{1-|x-y-1|}$$

$$2x-2y-x^2-y^2 = 4 - 4\sqrt{1-|x-y-1|} + 1-|x-y-1|$$

$$4\sqrt{1-|x-y-1|} \in \mathbb{Z} \quad x-y \geq 1.$$

$$\sqrt{a+b} \in \mathbb{Z} \quad x \geq y.$$

$$\sqrt{a} + \sqrt{b} = k, \quad a, b \in \mathbb{Z}.$$

$$a^2 + b^2 + 2\sqrt{ab} = k^2.$$

$$\begin{matrix} \text{a} \\ \text{b} \end{matrix} \in \mathbb{Z}, \quad a, b \in \mathbb{Z}.$$

$$2\sqrt{a} \cdot \sqrt{b}.$$

$$x-y \geq x^2+y^2 \geq 0$$

$$x-y \geq x^2+y^2+1 \geq 0$$

$$x-y > x^2+y^2 \geq 0$$

$$x-y > 0$$

$$x \geq y+1.$$

$$\begin{matrix} \text{a} \\ \text{b} \end{matrix} \in \mathbb{Z}, \quad a, b \in \mathbb{Z}.$$

$$2x-2y-x^2-y^2-1-1+2=$$

$$= -(x+1)^2 - (y+1)^2 + 2.$$

$$2x-2y-x^2-y^2-1-1+2=$$

$$= -x^2 + 2x - 1 - y^2 - 2y - 1 + 2 = -(x-1)^2 - (y+1)^2 + 2 \leq$$

$$-(y^2 - (y+1)^2 + 2)$$

$$k \leq -y^2 - y^2 - 2y + 1 = -2y^2 - 2y + 1.$$

$$-2 \cdot \frac{1}{4} + 2 + 1 = \frac{1}{2} + 2 = \frac{5}{2}$$



$$y_B = -\frac{2}{4} = -\frac{1}{2}.$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

1

2

3

4

5

6

7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$2(x-y) + x^2 + y^2 \quad x \geq y.$$

$$2(x-y) \geq x^2 + y^2 \geq 0$$

$$|x-y-1| \leq 1.$$

$$2x - 2y - x^2 - y^2 = 4 - 4\sqrt{1 - |x-y-1|} + 1 - |x-y-1|$$

$$\sqrt{1 - |x-y-1|} - \text{член.} \quad x-y \geq 1.$$

$$\sqrt{2x - 2y - x^2 - y^2} - \text{член.} \quad 2x - 2y - x^2 - y^2 = a^2$$

$$2x - 2y - x^2 - y^2 = a^2. \quad 1 - x + y + 1 = b^2.$$

$$1 - |x-y-1| = b^2. \quad -2x + 2y + 4 = 2b^2.$$

$$-x^2 + 4 - y^2 = a^2 + 2b^2.$$

$$\begin{cases} 2x - 2y - x^2 - y^2 = a^2 \\ 1 - x + y + 1 = b^2 \end{cases} \quad 1 \cdot (-2) \quad 2x \neq$$

$$-2 + 2x - 2y - 2 = -2b^2$$

$$2 - x^2 + 2 - y^2 = a^2 + 2b^2.$$

$$a^2 + 2b^2 + x^2 + y^2 = 4.$$

$$2x - 2y - x^2 - y^2 = a^2. \quad 2b^2 - x^2 - y^2 = a^2.$$

$$14x - y - 1 = b^2$$

$$x - y = b^2.$$



На одной странице можно оформлять **только одну** задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x = \frac{x+y+12 - y - 12+x}{2} = x.$$

$$\frac{k}{n} = \frac{x+a}{x+b}, \quad \max(x+a+k).$$

$$(x+a) \cdot (x+y) = (x+b) \cdot 12.$$

$$\frac{k}{n} = \frac{12}{x+y}.$$

$$x^2 + ax + ay$$

$$x^2 + xy + xa + ay = 12x + 12b$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\sqrt{a^2+r^2}}{\sqrt{r^2+b^2}} = \frac{x+a}{x+b}, \quad \max(x+a+\sqrt{a^2+r^2}), \\ (x+a)(x+y) = (x+b) \cdot 12 \end{array} \right.$$

$$p = x+b \quad \frac{2x+2y+2(12-x)}{2} = x+y+12-x = 12+y.$$

$$S = (12+y) \cdot r$$

$$S = \sqrt{(12+y) \cdot (12+y-y-x) \cdot (12+y-x) \cdot (12+y-y-x)} =$$

$$= \sqrt{(12+y) \cdot (12-x) \cdot x \cdot y} = (12+y) \cdot r$$

$$(12-y)(12-x) \cdot x \cdot y = (12+y) \cdot r^2$$

$$r^2 = \frac{xy(12-x)}{y+12}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$a = 12 + B$$

$$(12+B)^2 + 2(12+B)B + 3a + 3(12+B)$$

$$(12+B)^2 + 2B(12+B) + 3(12+B) + 3B = 19 \cdot 2^4$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \times 2 \\ \hline 48 \\ + 6 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$\underline{144 + 24B + B^2} + \underline{24B + 2B^2} + 36 + \underline{3B + 3B} = 19 \cdot 2^4$$

$$\begin{array}{r} 144 \\ + 36 \\ \hline 180 \end{array}$$

$$3B^2 + 54B + 180 - 304 = 0$$

$$3B^2 + 54B - 124 = 0$$

$$D = 27^2 + 372 =$$

$$\begin{array}{r} 5412 \\ \underline{- 46} \\ \hline 114 \\ + 19 \\ \hline 304 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 124 \\ \times 3 \\ \hline 372 \\ + 189 \\ \hline 729 \\ + 54 \\ \hline 372 \\ \hline 1104 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 35 \\ - 27 \\ \hline 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 27 \\ \hline 189 \\ + 54 \\ \hline 429 \\ + 496 \\ \hline 1496 \\ - 1225 \\ \hline 225 \\ - 225 \\ \hline 6 \end{array}$$

$$16^2 + 48 =$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 256 \\ - 48 \\ \hline 504 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 19 \\ \times 16 \\ + 19 \\ + 19 \\ \hline 304 \\ + 256 \\ \hline 304 \end{array}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

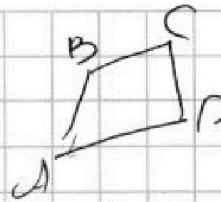
- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x^2 + 4\sqrt{2}tx + gt^2 - g = 0.$$

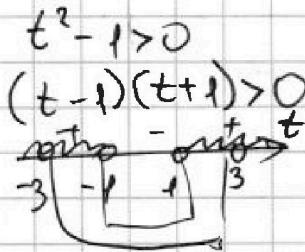
№1



$$x_1 \cdot x_2 > 0$$

$$\Delta = (4\sqrt{2}t)^2 - 4(gt^2 - g) = 32t^2 - 36t^2 + 36 = 36 - 4t^2 > 0. \quad | :4$$

$$x_1 \cdot x_2 = gt^2 - g > 0 \quad | :g$$



№2

$$a - B = 12, \quad a = 12 + B$$

$$a^2 + 2aB + B^2 + 3a + 3B = 19P^4$$

$$\begin{array}{r} 4 \\ \times 19 \\ \hline 16 \\ 4 \end{array}$$

$$15 \quad 2$$

$$\begin{array}{r} 15 \quad 2 \\ - 9 \quad 0 \\ \hline 6 \quad 2 \end{array}$$

$$(a+B)^2 + 3(a+B) = (a+B)(a+B+3) = 19P^4$$

$$(12+2B)(12+2B+3) = 19P^4$$

$$2(6+B)(12+2B+3) = 19P^4 \Rightarrow P^4 : 2 \Rightarrow P : 2$$

Редукція. = 2.

$$\begin{array}{r} 7 \\ \times 19 \\ \hline 16 \\ 18 \end{array}$$

$$2(6+B)(12+2B+3) = 19 \cdot 2^4$$

$$(6+B)(12+2B+3) = 19 \cdot 2^3 = 19 \cdot 8 = 152.$$

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 27 \\ \hline 189 \\ + 54 \\ \hline 429 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \\ \times 8 \\ \hline 496 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 496 \\ - 729 \\ \hline 1225 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1225 \\ - 100 \\ \hline 225 \\ - 225 \\ \hline 0 \end{array}$$

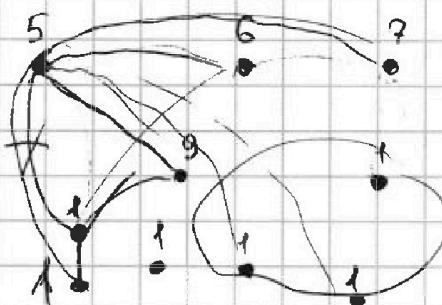
$$\begin{array}{r} 18 \\ \times 9 \\ \hline 162 \\ 18 \\ \hline 22 \end{array}$$

На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

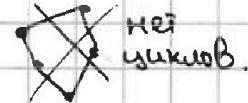


Пдеревень.

чард снегиц

$n-4$.

$$\frac{11}{20}$$



$$\text{дорог} = \frac{5+6+9+7+n-4}{2} = \frac{24+n}{2}$$

$$= \frac{5+6+9+7+n-4}{2} = \frac{23+n}{2} \text{ дорог.} \quad \frac{23+n}{2} = 26.$$

n -нечётн.

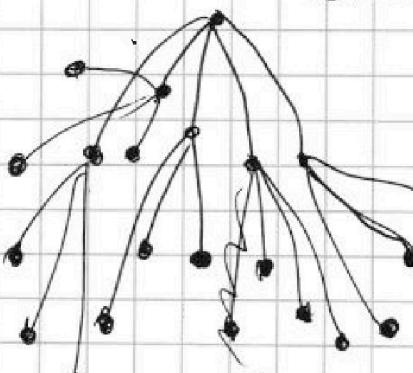
223.

$$\frac{23+26}{2} = \frac{23+25}{2} = \frac{48}{2} = 24 = 25 - 1$$

$$n = 25. \quad n-1.$$

$$24 = n-1.$$

$n-1 = 25 - 1.$



$n+1$ вершина
 n ребер

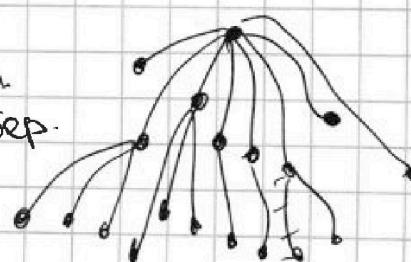
n вершины
 $n-1$ ребер

$$\frac{23+n}{2} = n-1+2$$

$$23+n = 2n-2.$$

$$25 = n$$

$$n = 25.$$



n вершины
 $n-1$ ребер



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

Diagram illustrating a geometric problem involving triangles and angles. The top part shows triangle ABC with points M and N on sides AB and AC respectively. A line segment MN is drawn. The angle $\angle CMN$ is labeled a_1 , $\angle AMN$ is a_2 , and $\angle BMN$ is a_3 . To the right, there is a vertical column of seven squares labeled a_{11} through a_{17} , with the text "11 углышков" above them and " $a_1 < a_2 < \dots < a_{17}$ " written next to it. Below the main diagram, there is a note "хорошо" with an arrow pointing to the squares. The bottom part shows a more complex diagram with points D, K, L, M, N, P, Q, R, S, T, U, V, W, X, Y, Z, and G. It includes various angles labeled with x and $x+2$, and a side length of 6. A question mark is placed near the text "AB = CD".

$\cos(2\angle CAN) = -\frac{3}{4}$

$= \cos \angle A = -\frac{3}{4}$.

$\frac{CM}{BM} \cdot \frac{BK}{AK} \cdot \frac{AD}{DC} = 1$.

$6^2 = (2x)^2 + x^2 - 2x \cdot x \cdot (-\frac{3}{4})^2 \cdot \frac{BK}{AK} \cdot \frac{1}{2} = 1$

$36 = 4x^2 + x^2 + 3x^2 = 8x^2 = 36$.

1;0.

$\sqrt{2-0-1-0} + \sqrt{1-1-0}$

$\sqrt{1-1-0-1-0}$

-1;0.

$\sqrt{1+2+0-1-0}$

$\sqrt{0-2+0-1-0}$.

$\sqrt{0+2-0+1} + \sqrt{1-1-0+1-1}$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

 1 2 3 4 5 6 7

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач нумеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$r^2 = \frac{(12-x) \cdot x \cdot y}{12+y}$$

$$x+a+\sqrt{a^2 + \frac{xy(12-x)}{12+y}} =$$

$$= x+a+\sqrt{a^2 + \frac{x(12-x)}{12+y}}$$

$$2(x-y) \geq x^2 + y^2 \geq 0.$$

$$x > y.$$

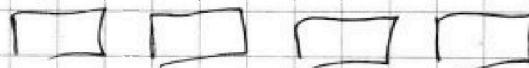
$$1 - |x-y-1| \geq 0$$

$$1 \geq |x-y-1|$$

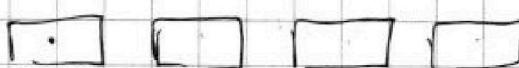
$$|x-y-1| \leq 1.$$

$$\sqrt{2(x-y)-(x^2+y^2)} + \sqrt{1-|x-y-1|} = 2, \quad |x-y-1| \leq |x-y|+1$$

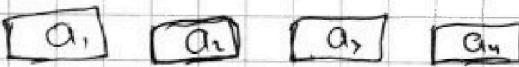
$$2(x-y)-x^2-y^2 = 2 - \sqrt{1-|x-y-1|}$$



$$|x-y-1| \leq |x-y|+1 =$$



$$|x-y-1| \leq |x-y|+1.$$



$$|x-y-1| \leq |x-y|+1.$$



$$a_1, a_2, a_3, a_4, a_{10}, a_{11}$$

~~аналогично~~ всегда ок

$$a_{10} \checkmark$$

$$a_1 < a_2 < \dots < a_{10} < a_{11}$$

$$a_3, a_9, a_9$$

$$(1; 0). \checkmark$$

$$(0; -1). \checkmark$$

$$\sqrt{0+2-0-1} + \sqrt{1-|0+1-1|}$$

$$\square \quad \square$$

$$a_{10} \quad a_{11}$$

$$a_9 \quad a_9$$

$$(-1; 0).$$

$$\sqrt{-2}$$



На одной странице можно оформлять только одну задачу. Отметьте крестиком номер задачи, решение которой представлено на странице. Также укажите номер страницы и суммарное количество страниц в решении каждой задачи отдельно.

- | | | | | | | |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 | <input type="checkbox"/> 2 | <input type="checkbox"/> 3 | <input type="checkbox"/> 4 | <input type="checkbox"/> 5 | <input type="checkbox"/> 6 | <input type="checkbox"/> 7 |
|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|

СТРАНИЦА
ИЗ

Если отмечено более одной задачи или не отмечено ни одной задачи, страница считается черновиком и не проверяется. Страницы по каждой из задач numеруются отдельно. Порча QR-кода недопустима!

$$x+a + \sqrt{a^2 + \frac{xy(12-x)}{y+12}} \leftarrow \max_{\text{max}} \text{ max}$$

$$\frac{\sqrt{a^2+r^2}}{\sqrt{B^2+r^2}} = \frac{12}{x+y} = \frac{x+a}{x+B}$$

$$\frac{12(x+B)}{x+y} \quad 12\sqrt{B^2+r^2} = \sqrt{a^2+r^2} \cdot (x+y)$$

$$144(B^2+r^2) = (a^2+r^2) \cdot (x+y)^2$$

$$x+a = \frac{x(x+B)}{x+y} \quad x(12-x)$$

$$x+a = \frac{12(x+B)}{x+y} - x = \frac{12(x+B)-x(x+y)}{x+y}$$

$$x-y \leq 1.$$

$$2x-2y - x^2 - y^2 = a^2$$

$$x+x-y-x=B^2$$

$$x-y=B^2 \rightarrow B^2 \leq 1 \rightarrow B^2=1.$$

$\underbrace{}_N$